

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05318116  
PUBLICATION DATE : 03-12-93

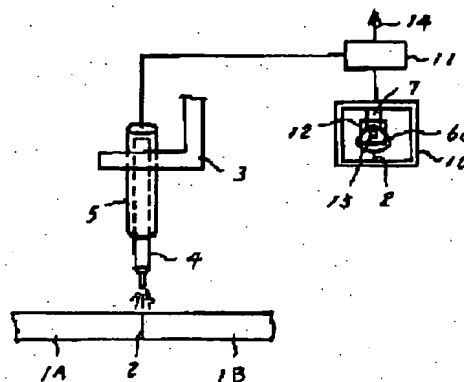
APPLICATION DATE : 15-05-92  
APPLICATION NUMBER : 04122428

APPLICANT : KUBOTA CORP;

INVENTOR : SATO MIKIO;

INT.CL. : B23K 9/095 B23K 9/00 B23K 9/127  
B23K 9/167 H04N 7/18

TITLE : METHOD FOR DETECTING  
ABNORMALITY AT TIME OF WELDING



ABSTRACT : PURPOSE: To improve productivity by detecting welding defects simultaneously with welding, specifying the places and eliminating a conventional helium test.

CONSTITUTION: At the time of welding, a melting crucible 6 is immediately imaged by a camera 5, and the contour 6a of the melting crucible 6 with the image picked up is displayed in a monitor 10 together with a first detection frame 12 and a second detection frame 13. If the contour 6a is smaller than the first detection frame 12 and larger than the second detection frame 13, welding is normal. If a part of the contour 6a is smaller than the second detection frame 13 or larger than the first detection frame 12, abnormality in the welding is detected and the signal 14 is outputted. Thus, welding defects are detected simultaneously with welding, and the place of defect is specified. In the case where welding defects are caused continuously, the welding may be suspended through the feedback of the signal.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-318116

(43)公開日 平成5年(1993)12月3日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K	9/095	5 1 5 A	7920-4E	
	9/00	5 0 1 K	7920-4E	
	9/127	5 0 8 D	7920-4E	
	9/167	A	7920-4E	
H 0 4 N	7/18	B		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-122428

(22)出願日 平成4年(1992)5月15日

(71)出願人 000001052

株式会社クボタ

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(72)発明者 山路 忠雄

兵庫県尼崎市大浜町2丁目26番地 株式会

社クボタ武庫川製造所内

(72)発明者 佐藤 美喜雄

兵庫県尼崎市大浜町2丁目26番地 株式会

社クボタ武庫川製造所内

(74)代理人 弁理士 森本 義弘

(54)【発明の名称】 溶接時の異常検出方法

(57)【要約】

【構成】 溶接を行っているとき、溶融池6を直ちにカメラ5で撮像し、撮像した溶融池6の輪郭6aを、第1検出棒12と第2検出棒13とともにモニター10に表示する。輪郭6aが第1検出棒12より小さく第2検出棒13より大きいとき、溶接は正常である。輪郭6aの一部が、第2検出棒13より小さいとき、または第1検出棒12よりも大きいとき、溶接が異常であることを検出して信号14を出力する。これにより、溶接と同時に溶接不良を検出し場所を特定し得、溶接不良部が連続する場合には、信号をフィードバックして溶接を中止し得る。

【効果】 溶接と同時に溶接不良を検出し場所を特定でき、従来のヘリウム検査が不必要になり、生産性を向上できる。溶接不良部が連続する場合に溶接を中止でき、溶接不良を低減できる。

1A, 1B... 溶接母材

(金属材料)

4... 溶接トーチ

5... カメラ

6a... 溶融池輪郭

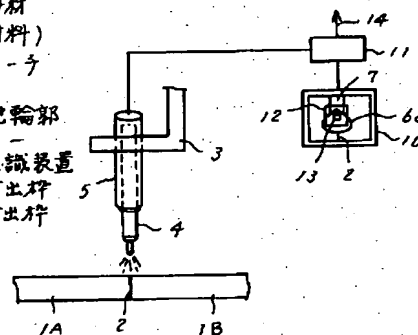
10... モニター

11... 画像認識装置

12... 第1検出棒

13... 第2検出棒

14... 信号



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 非溶極式のイナートガスアーク溶接による金属材料の溶接時において、溶接トーチ側に連結されたカメラで撮像された溶融池の画像の輪郭を、予め設定された正常な溶融池の輪郭より大きな第1検出枠と小さな第2検出枠とともにモニターに表示し、溶融池の輪郭の一部でも第1検出枠より大きいとき、または第2検出枠より小さいとき、信号を出力させることを特徴とする溶接時の異常検出方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、非溶極式のイナートガスアーク溶接による金属材料の溶接時に異常を検出する溶接時の異常検出方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、真空容器を構成する金属材料の溶接部は、溶接線の全線に亘って気密溶接を必要とする。特に、金属材料としてステンレス鋼の薄板を用いる場合、その溶接方法として非溶極式のイナートガスアーク溶接、たとえばTIG溶接を用いるのが一般的である。そして溶接終了後に、ヘリウムリークディテクターを用いて全線を気密試験（ヘリウム検査）している。

【0003】また、溶接と同時に溶接部の不良検出を行う方法として、たとえば特開平2-255288号公報に見られるレーザ溶接部位の検査方法が提供されている。この従来方法は、薄鋼板の突合せ部位をレーザ光を利用して溶接するに際し、突合せ部位の溶け込み不良を、レーザ光を照射するノズルの先端に設けられた温度センサからの出力に基づいて検知している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記した従来のヘリウムリークディテクターを用いて気密試験を行う検査方法によると、生産性が著しく低いものとなる。また従来の特開平2-255288号公報の検査方法は、突合せ部位の溶け込み不良の有無を自動的に判定するだけであり、気密溶接の溶接不良を検出することはできない。

【0005】本発明の目的とするところは、溶接と同時に気密溶接の溶接不良を検出し得る溶接時の異常検出方法を提供する点にある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成すべく本発明の溶接時の異常検出方法は、非溶極式のイナートガスアーク溶接による金属材料の溶接時において、溶接トーチ側に連結されたカメラで撮像された溶融池の画像の輪郭を、予め設定された正常な溶融池の輪郭より大きな第1検出枠と小さな第2検出枠とともにモニターに表示し、溶融池の輪郭の一部でも第1検出枠より大きいとき、または第2検出枠より小さいとき、信号を出力させている。

【0007】

【作用】かかる本発明の構成によると、溶接線に沿って溶接トーチを移動させながら所期の溶接を行っているとき、その溶融池を直ちにカメラで撮像し得、この撮像した溶融池の輪郭を、第1検出枠ならびに第2検出枠とともにモニターに表示し得る。このとき輪郭が第1検出枠よりも小さくかつ第2検出枠よりも大きいとき、溶接は正常である。

【0008】そして輪郭の一部でも第2検出枠よりも小さいとき、また輪郭の一部でも第1検出枠よりも大きいとき、溶接が異常であることを検出し得、信号を出力させることになる。これにより、溶接と同時に溶接不良を検出し場所を特定し得、そして溶接不良部が連続する場合には、信号をフィードバックして溶接を中止することが可能となる。

【0009】

【実施例】以下に本発明の一実施例を図に基づいて説明する。図1、図2において、1A、1Bはステンレス鋼の薄板（金属材料の一例）からなる溶接母材で、その側面どうしを相当接させることで突き合わせの溶接線2を形成している。3は台車などへの取付け金具であつて、溶接トーチ4が、その下端を移動方向として傾斜させて取付けてある。ここで溶接は、非溶極式のイナートガスアーク溶接が採用される。前記溶接トーチ4の前方において取付け金具3にはカメラ5が取付けられ、このカメラ5は、溶融池6に対向するように、その下端を移動後方向として傾斜させて配設してある。7は溶接ビードを示す。

【0010】図3において10はモニターで、画像認識装置11を介してカメラ5に接続しており、その画面には、カメラ5で撮像された溶融池6の画像の輪郭6aが、予め設定された正常な溶融池の輪郭より大きな第1検出枠12と、正常な溶融池の輪郭より小さな第2検出枠13とともに表示される。

【0011】ここで第1検出枠12の大きさは、許容される溶融池6の大きさの最大値に対応する大きさであり、また第2検出枠13の大きさは、許容される溶融池6の大きさの最小値に対応する大きさである。これら第1検出枠12や第2検出枠13の大きさは、溶接母材の材質、板厚、継手形状、溶接電流、溶接速度、溶接トーチ角度により一義的に決まるものである。

【0012】以下、上記実施例における溶接作業を説明する。ステンレス鋼の薄板をTIG溶接で気密溶接するためには、溶融池6を溶接トーチ4より先行せしめ、溶接線2をアークではなく、溶融池6で溶融させる条件（溶接電流、溶接速度、溶接トーチ角度など）で溶接する。その際に溶融池6は、溶接母材1A、1Bの材質、板厚、継手形状、溶接電流、溶接速度、溶接トーチ角度の条件を固定すると、溶接線2上のどこでも一定の大きさであるが、溶接線2に口開き、目違い、あるいは浮き上がりなどの母材不良があると、溶融池6が途切れた

り、いびつになったり、大きさが変わる。

【0013】そして、この溶融池6の大きさが変わった部分に溶接不良が生じることを見出したのであり、本発明はこの知見に基づいている。上記実施例によると、溶接線2に沿って溶接トーチ4を移動させながら所期の溶接を行っているとき、その溶融池6が直ちにカメラ5で撮像される。この撮像された溶融池6の画像は画像認識装置11を通され、そして画像の輪郭6aが第1検出枠12ならびに第2検出枠13とともにモニター10に表示される。

【0014】図3に示すように、溶融池6の輪郭6aが第1検出枠12よりも小さくかつ第2検出枠13よりも大きいとき、溶接は正常であり、画像認識装置11から信号は出力しない。そして図4に示すように、溶融池6の輪郭6aが第1検出枠12よりも小さくかつ一部でも第2検出枠13よりも小さいとき、溶接が異常（溶接不良）であることを検出し得、画像認識装置11から信号14が出力される。また図5に示すように、溶融池6の輪郭6aの一部でも第1検出枠12よりも大きくかつ第2検出枠13よりも大きいとき、溶接が異常であることを検出し得、画像認識装置11から信号14が出力される。

【0015】前述した信号14の出力により溶接の異常を検出し得、この場合、信号14の出力により警報を発することで、あるいは信号14の出力により警報印をモニター10に表示することで、作業者に、溶接の異常の場所を特定して認識させ得る。また信号14の出力を画像認識装置11などに記憶させておくことで、後刻、画面表示や打ち出しなどにより溶接が異常の場所を特定し得る。さらに溶接不良部が連続する場合には、信号をフィードバックして溶接を中止することが可能である。

【0016】前記画像認識装置11に第1検出枠12ならびに第2検出枠13を記憶させている場合、画像認識装置11から輪郭6aを第1検出枠12ならびに第2検出枠13の画像とともにモニター10に表示し得る。また印刷などにより第1検出枠12ならびに第2検出枠13をモニター10に予め表示している場合、これら第1検出枠12ならびに第2検出枠13に重畳させて輪郭6aなどを表示し得る。

【0017】非溶極式のイナートガスアーク溶接はTIG溶接のほか、プラズマアーク溶接があり、適用できる。金属材料（溶接母材1A、1B）はステンレス鋼に\*40

\*限らず、軟鋼、低合金鋼、アルミニウムにも適用できる。

【0018】

【発明の効果】上記構成の本発明によると、溶接トーチを介して所期の溶接を行っているとき、その溶融池を直ちにカメラで撮像でき、この撮像した溶融池の輪郭を、第1検出枠ならびに第2検出枠とともにモニターに表示できる。このとき輪郭の一部でも第2検出枠よりも小さいとき、また輪郭の一部でも第1検出枠よりも大きいとき、溶接が異常であることを検出して信号を出力できる。

【0019】これにより、溶接と同時に溶接不良を検出し場所を特定できるので、従来のヘリウム検査が不要になり、生産性を向上できる。そして溶接不良部が連続する場合には、信号をフィードバックして溶接を中止することが可能であり、溶接不良を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示し、溶接部の正面図である。

【図2】同溶接部の側面図である。

【図3】同正常時のモニター画面図である。

【図4】同溶融池が小さい不良時のモニター画面図である。

【図5】同溶融池が大きい不良時のモニター画面図である。

【符号の説明】

1A 溶接母材（金属材料）

1B 溶接母材（金属材料）

2 溶接線

3 取付け金具

4 溶接トーチ

5 カメラ

6 溶融池

6a 溶融池輪郭

10 モニター

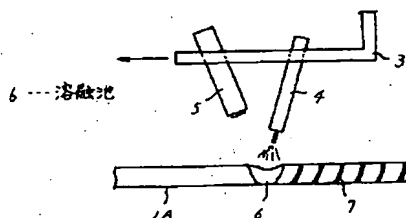
11 画像認識装置

12 第1検出枠

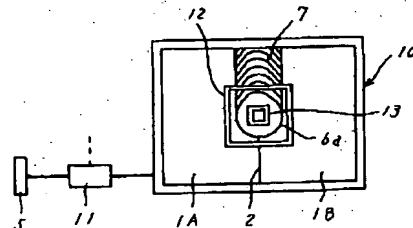
13 第2検出枠

14 信号

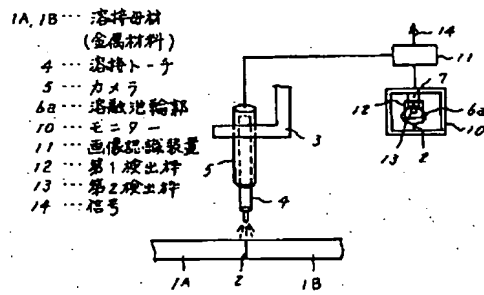
【図2】



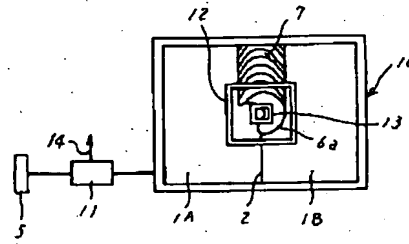
【図3】



【図1】



【図4】



【図5】

